



⑩ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 53 424 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 198 53 424.8
㉑ Anmeldetag: 19. 11. 1998
㉒ Offenlegungstag: 8. 6. 2000

⑤ Int. Cl.⁷:
H 01 L 25/13
F 21 V 19/00
F 21 V 23/00
F 21 S 2/00
H 05 B 37/02
F 21 V 8/00
H 01 L 33/00
A 63 H 33/04
// F21Y 101:02, F21W
121:00, 131:00

DE 198 53 424 A 1

⑥ Innere Priorität:
198 49 568. 4 27. 10. 1998

㉓ Anmelder:
Friedrich, Hans-Josef, 84069 Schierling, DE

㉔ Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑥ Leuchtdiode mit besonderen Fähigkeiten / Baustein - Leuchtdiode

⑦ Zur besseren, schnelleren, leichteren und individuellen Gestaltung von Lichtquellen wird erfindungsgemäß die Produktion von Leuchtdioden (LEDs) vorgeschlagen, welche körperlich so gestaltet sind, daß sie vergleichbar Spielzeug-Bausteinen miteinander zu einer neuen, größeren Lichtquelle verbunden werden können und diese neu-entstandene, größere Lichtquelle durch Trennen in die einzelnen LED-Bausteine jederzeit wieder rückgebaut werden kann, ohne hierbei die einzelnen LED-Bausteine beschädigen oder zerstören zu müssen. Des weiteren möchte diese Erfindung dem Kabel- und Drähtesalat, welcher bei Einsatz vieler LEDs in einer Einheit entsteht, ein für allemal ein Ende bereiten.

DE 198 53 424 A 1

1. Allgemeines über "Bausteine"

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es die vielfältigen Kombinations- und Konstruktionsmöglichkeiten von System-Bausteinen mit den speziellen Fähigkeiten und Eigenschaften von Verbindungshalbleitern, insbesondere jenen von Leuchtdioden zu einem neuen, einheitlichen Produkt, welches man "Baustein-LED" bezeichnen könnte, zu vereinen.

Systembausteine sind seit vielen Jahrzehnten bekannt. Bereits 1880 begann im thüringischen Rudolstadt ein Fabrikant Namens Friedrich Adolph Richter mit der Produktion der später weltberühmten "Anker-Steinbaukästen". Zur Verbesserung der Baustatik wurden die Steine 1947 an ihrer Oberseite mit kleinen, runden, systematisch angeordneten Noppen versehen, welche es in die unterseitig angebrachten, entsprechenden Paßlöcher eines zweiten Bausteines einzuschieben galt. Das DDR-Patentaktenzeichen liegt dem Erfinder leider nicht vor.

Am 28. Januar und am 3. März 1958 wurde in Dänemark ein ähnliches "Baulement für Bauspielzeuge" zum Patent eingereicht, welches am 9. April 1958 unter Nutzung der Priorität unter Aktenzeichen 10 76 007 in der Bundesrepublik Deutschland zum Patent angemeldet wurde und unter dem späteren Namen "LEGO" heutzutage jedermann, ob jung ob alt ein Begriff ist.

Neben "LEGO" machten sich im Laufe der Zeit viele andere Hersteller die vielfältigen Chancen von Klemm- und Steckverbindungen zu Nutze. Verwiesen sei in diesem Zusammenhang auf "Fischer-Technik" oder "Märklin". Da sich jedoch der "LEGO-Baustein" gegenüber all seinen Konkurrenten erfolgreich durchgesetzt hat und das inzwischen aufgrund Patentablauf frei zugängliche System der drei Röhren im Hohlraum eines Achtnoppensteines, welcher stets einen Dreipunktkontakt zwischen Knöpfen(Noppen) und Innenrohren ermöglicht, beispielsweise vom Star-Autor Jo Stein Gaardner in "Sofies Welt" als "Stein des Weisen" bezeichnet wird, sollen die erfindungsgemäßen Leuchtdioden in den weiteren Ausführungen anhand dieses Baustein-Systems, stellvertretend für die unzähligen anderen bekannten Klemm- und Steckverbindungen, welche sich für die erfindungsgemäße Leuchtdiode ebenfalls eignen wurden, dargestellt werden.

2. Allgemeines über LED

Jahrhundertlang war die offene Flamme in Form von Fackel, Kerzenlicht, Öllampe und dergleichen die einzige künstliche Lichtquelle für die Menschen. Erst im 19. Jahrhundert brachte der aus der Nähe von Hannover stammende Uhrmacher und Optiker Heinrich Goebel, lange vor Thomas Alva Edison, die erste Glühlampe zum Leuchten. Seither wurde die Technik zwar verfeinert, aber am Grundprinzip der Glühlampe hat sich nichts weltbewegendes mehr getan. Nun deutet sich aber in Form von Leuchtdioden eine Revolution auf dem Beleuchtungsmarkt an.

Leuchtdioden nutzen die speziellen Strukturen von Halbleitern, insbesondere die Energielücke die zwischen nahe beieinanderliegenden Leitungs- und Valenzbänder zustande kommen. So ist beispielsweise seit langem bekannt, daß bevorzugt Strukturen aus solchen Halbleitermaterialien sich für eine Lichtemission eignen, die einen direkten Bandübergang aufweisen. Unter Bandabstand wird die Differenz zwischen den Energieniveaus des Valenzbandes und Leitungsbandes verstanden, wobei bei Halbleitermaterialien mit direktem Bandübergang der höchste energetische Zustand im

Valenzband direkt unterhalb des niedrigsten energetischen Zustandes des Leitungsbandes liegt. Bekannte Materialien für den direkten Bandübergang sind Gallium-Arsenid (GaAs) - Verbindungshalbleiter, welche Licht im Infrarot-Bereich erzeugen.

Zur Erzeugung von gelbem und rotem Licht eignet sich Gallium-Arsenid-Phosphid (GaAsP). Zur Erzeugung von grünem Licht nutzt man Gallium-Phosphid (GaP) während blaues Licht mittels Silizium-Carbid-Verbindungen (SiC) gewonnen wird. Weitere Farben des Lichtes, inclusive dem weissen Licht lassen sich durch entsprechende Anordnung aus den vorgenannten gewinnen.

In jüngster Zeit gelang den Forschern die Erzeugung von Licht mit Silizium-Halbleitern, bei welchen es sich um Verbindungshalbleiter mit indirektem Bandübergang handelt. Die Reaktionswahrscheinlichkeit, es müssen Elektronen, Löcher und Photonen beteiligt sein, war bisher sehr gering und konnte erst vor einigen Jahren von der Fraunhofer-Gesellschaft unter Verwendung mikroporöser Silizium-Strukturen als lichterzeugende Struktur deutlich erhöht werden. Diese Erfindung ist in der Patentschrift DE 41 26 954 C2 beschrieben. Da Silizium aus Sand gewonnen wird steht hiermit ein schier unerschöpflicher Rohstoff zur Verfügung.

Neben den verschiedenen Materialien, welche der Lichterzeugung zu Grunde gelegt werden, gilt es die Lichtauskoppelung der Leuchtdioden systematisch zu maximieren. Dazu wurden in jüngster Zeit Erfindungen zum Patent angemeldet, welche zur Steigerung der Lichtauskoppelung die Kantenemission dahingehend verbessern, daß mittels eines relativ dicken Wellenleiters die erzeugte Strahlung zu den Seitenflächen der LED so hingeführt wird, daß möglichst viele Moden ausarbeitungsfähig sind. Siehe hierzu beispielsweise Offenlegungsschrift DE 196 52 528 A1.

3. Die "Baustein-LED"

Wie die bisherige Beschreibung zeigt, sind also fest haltende, und leicht zusammenzubauende, und wieder voneinander zu lösende "Spielzeug"-Bausteine insbesondere nach dem Noppen-Löcher-System bestens bekannt. Bekannt sind auch Leuchtdioden. Bisher nicht bekannt sind hingegen Leuchtdioden-Bausteine. Also Leuchtdioden, die beispielsweise durch Klemmverschlüsse nach beispielsweise dem LEGO-System miteinander verbunden werden können. Die herkömmlichen Halterungen für Leuchtdioden, welche beispielsweise mittels einem an einer Leiterplatte befestigbaren Halteblock mehrere Reihen von Leuchtdioden aufnehmen können und für jede einzelne Leuchtdiode Anschlußdrähte feilbieten, dürfen keinesfalls mit der nun näher zu beschreibenden Erfindung auf eine Stufe gestellt werden.

Der Stand der Technik behandelt eine jede einzelne Leuchtdiode als eine selbständige Einheit, genauso wie auch jede einzelne Glühlampe als eine selbständige, abgeschlossene Einheit betrachtet wird. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß beispielsweise viele einzelne Leuchtdioden in einer Ampel zusammen ihre Aufgabe erfüllen, oder gar mehrere hunderttausend dieser Winzlinge einem so berühmten Nachrichtenlaufband wie dem New York Times-Square-Zipper Leben verleihen.

Leuchtdioden in Verbundbauweise neben- und übereinander anzuordnen ist bisher genauso unvorstellbar, wie eine Glühlampe durch zusammendrücken mit einer anderen zu verbinden. Ebenso unbekannt ist bisher Glühlampen oder LED's als Energieleiter für die ihr jeweils nächst benachbarte Glühlampe oder LED zu verwenden.

Diese Erfindung möchte insbesondere diese beiden Probleme lösen und dafür sorgen, daß a, Leuchtdioden beliebig miteinander verbunden werden können um hieraus eine

neue Gesamtheit, was beispielsweise eine individuell gefertigte Nachttischlampe – siehe Fig. 13 – sein könnte, zu erstellen und b, dem Kabel- und Drähte-Salat herkömmlicher LED-Anlagen ein für allemal ein Ende zu bereiten.

3a. Verbindung von Leuchtdioden miteinander, in beispielsweise Beschreibung von Leuchtdiodenbausteinen nach dem "LEGO-System"

Um Leuchtdioden so einfach miteinander verbinden zu können und daraus so einfach neue Werke zu formen, wie Kinder dies mit ihren Spielzeugbausteinen gerne tun, bedarf es primär entsprechender Leuchtdiodenbausteine. Wie bereits angesprochen kennt der Stand der Technik verschiedene Methoden um Bausteine miteinander zu verbinden. Grundsätzlich lassen sich all die vorhandenen Bausteinverbindungsmethoden auch zur Verbindung von Leuchtdioden anwenden. Aufgrund der Bekanntheit und Vielfaltigkeit des "LEGO-Bausteins" sollen die Leuchtdiodenbausteine im folgenden in Anlehnung an das "LEGO-System" näher beschrieben werden.

So könnte ein Leuchtdioden-Grundbaustein beispielsweise eine einseitig offene, kastenförmige Grundkörperform haben und an den Bodenseiten mit acht nach einem Quadrat angeordneten Primärkupplungszapfen versehen sein, denen an den Bodenseiten des Diodenkörpers Sekundärkupplungszapfen gegenüberstehen, welche in ihrer gegenseitigen Anordnung und Größe so gestaltet sind, daß sie den Kupplungsvorgang ermöglichen und unterstützen.

Die vier Wandflächen jeder Baustein-Leuchtdiode sind aus lichtdurchlässigem Material. Da die Primärkupplungszapfen nur einen Teil der Bausteinhöhe in den Baustein eingreifen bleibt genügend Platz zur Anordnung jener Teile und Schichten, die zur Erzeugung von Licht notwendig sind. Gegebenenfalls könnten im Baustein an mehreren Stellen die entsprechenden Halbleiter integriert sein. Zur Erhöhung der Lichtausbeute wird vorgeschlagen, die Lichtstrahlung an den vorhandenen oder künstlich zu schaffenden Grenzflächen mehrfach zu den Seitenflächen hin zu reflektieren.

Da jeder einzelne Leuchtdiodenbaustein mit Energie versorgt werden muß, andererseits aber bei sehr vielen Leuchtdioden leicht ein sogenannter Kabelsalat entstehen könnte, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, mindestens einen Kupplungszapfen pro Leuchtdiodenbaustein zusätzlich mit der Aufgabe der Energieweiterleitung zu beauftragen. In die Zapfen könnten hierzu feine Metall, beispielsweise Kupferdrähte integriert werden. Aber auch Glasfaserleitungen in die Zapfen einzubeziehen, wäre denkbar.

Die Energieversorgung übereinander liegender Leuchtdioden-Bausteine ist damit gelöst. Um seitlich benachbarte Leuchtdioden mit Strom zu versorgen werden entweder seitliche Ausbuchtungen der Bausteine (Nute und Feder), spezielle Zwischenschichtbrücken oder Berührungskontakte vorgeschlagen.

Um jede einzelne Leuchtdiode eigenständig zu steuern, wird die Integration von Speicherkapazität in jeden einzelnen Leuchtdioden-Baustein vorgeschlagen. Da die Verbindungshalbleitermaterialien, sowie die Stromversorgung ohnehin vorhanden sind, ist dies, entsprechende Massenproduktion unterstellt, ein nur geringfügiger Mehraufwand. Die Massenproduktion von Baustein-Leuchtdioden wird diese langfristig jedermann erschwinglich machen.

Einzelsteuerung von Leuchtdioden-Bausteinen im Sinne der Erfindung bedeutet, jede einzelne Leuchtdiode kann von einem Rechner aus individuell angesprochen und somit individuell ein- und ausgeschaltet werden. Für den Bau von Lichtorgeln und dergleichen wurde dies unendlich viele Möglichkeiten eröffnen.

In einer weiteren, höherentwickelten Ausgestaltung könnte im Bausteininneren ein winziger Sensor zur Erkennung; von aussen eindringender Lichtstrahlen, angeordnet sein; welcher mit Rechnerkapazität versehen, dafür sorgt, daß das in der Leuchtdiode erzeugte Licht nur an jene Seitenwände abgegeben wird, welche nicht mit anderen Bausteinen verbaut sind, sondern ihr Licht wirklich in den Raum abgeben können.

Desweiteren wird vorgeschlagen in einen Leuchtdiodenbaustein mehrere verschiedene Halbleitermaterialien, welches beispielsweise GaAs, GaAsP oder SiC sein könnten so anzuordnen, daß diese wahlweise die verschiedenen Lichtfarben erzeugen können. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

3b. Erläuterung der Figuren

Fig. 1

Fig. 1 zeigt einen ganz einfachen Leuchtdioden-Baustein mit den Wandflächen (1), acht Noppen (2) und den aus den Wandflächen austretenden Lichtstrahlen (3).

Die Lichtquelle sitzt im Bausteininneren und ist so angeordnet, daß die Lichtstrahlen optimal an die Wandflächen projiziert werden. Sind eine oder mehrere Wandflächen verbaut, so könnte eine integrierte Steuerungsvorrichtung dafür sorgen, daß das Leuchtdiodenlicht nur an jene Diodenwände projiziert wird, an denen das Licht in den freien Raum emittieren kann. Unter freiem Raum ist primär jener Raum zu verstehen, in dem der Mensch sich befindet.

Fig. 2

Fig. 2 zeigt ebenfalls einen Leuchtdioden-Baustein von aussen. Im Unterschied zur Fig. 1 ist hier das Verhältnis Dioden-Körpergröße zur Noppenlänge zugunsten der Dioden-Körperlänge abgeändert. Die Verbindungsnoppen (2) die in die unterseitigen Hohlräume eines entsprechenden zweiten Leuchtdioden-Bausteines eingefügt werden müssen, nehmen bei einer relativen Verkürzung den zu emittierenden Lichtstrahlen weniger Platz weg.

Unter Ziffer (1) sei der gesamte Leuchtdioden-Körper gemeint, dessen Seiten Länge (L), Breite (B) und Höhe (H) variieren können, aber letztendlich mit einem gesamten, abgeschlossenen Leuchtdioden-Baustein-System kompatibel sein sollten.

Fig. 3

Fig. 3 bringt zum Ausdruck, daß einzelne Noppen (1), (2) und (3) verschiedene Längen und damit gegebenenfalls auch verschiedene Funktionen innehaben können. So könnten Noppen der Ziffer (3) lediglich für die Verbesserung des Zusammenhaltes mehrerer Bausteine dienen, während Noppen entsprechend Ziffern (1) und (2) darüber hinaus die Funktion des Energietransportes innehaben könnten.

Durch Noppen verschiedener Länge wird allerdings das einfache System, einheitlicher, universal verwendbarer LED-Bausteine stark eingeschränkt und ist daher nicht unbedingt zu empfehlen. Einfacher wäre es, diese Funktion nicht den Verbindungsnoppen aufzubürden, sondern in das LED-Baustein-Innere zu integrieren.

Fig. 4

Fig. 4 zeigt einen Leuchtdioden-Baustein um circa 180 Grad gedreht und macht somit das Innere des Bausteins teilweise sichtbar. Ziffer (1) symbolisiert die Wandflächen. Zif-

fer (2) zeigt die Verbindungsnoppen. Ziffer (4) zeigt die Hohlräume, in welche die Verbindungsnoppen des nächsten Bausteins eingeführt werden. Sie gehen nicht so tief, daß damit die Wandflächen übermäßig verdeckt wurden. Ziffer (3) zeigt in Form von (X) sinnbildlich jene Stellen, an denen die Lichtemission stattfindet. An diesen Stellen kann man sich auch die entsprechenden Halbleitermaterialien, die zur Erzeugung der jeweils spezifischen Lichtfarben vorgesehen sind, beispielsweise GaAs, denken.

Fig. 5

Fig. 5 zeigt mehrere aufgeschnittene Leuchtdioden-Bausteine übereinander. Die beiden unteren LED-Bausteine haben ein flaches oberes Ende, das mit Verbindungsnoppen zur Aufnahme weiterer Verbindungen versehen ist. Der oberste LED-Baustein hat rundliche Aussenwände, welche nicht mit Noppen versehen sind. Es ist sozusagen ein Abschlußbaustein.

Ziffer (1) oberster Baustein. Ziffer (2) Mittlerer Baustein. Ziffer (3) unterer Baustein. Mittels Ziffer (4) wird jene Zone angedeutet, in der bei angelegtem Strom als Folge der Strominjektion die Emission von Lichtstrahlen angeregt wird. Die Stromstrahlung wird in den angezeigten Pfeilrichtungen gegebenenfalls unter einer hier nicht eingezeichneten Mehrfachreflexion an ebenfalls nicht eingezeichneten speziellen Grenzflächen, zu den Seitenflächen hin reflektiert. Ziffer (5) Lichtemission. Ziffer (6) und (7) stellen die Verbindungsnoppen dar, die in dieser Zeichnung die Stromleitungsfunktion innehaben. Die Noppen greifen in die Hohlräume des jeweils übergeordneten Bausteines ein, docken dort, gegebenenfalls in speziellen Ausbuchtungen (12) an einen neuen Verbindungsnoppen an, der seinerseits die Energie weiterleitet. Bei der Ziffer (10) handelt es sich auch um Noppen, allerdings haben diese nur einfache Klemmfunktionen inne. Die Ziffern (8) und (9) deuten in Form von (+) und (-) symbolhaft die "Elektronen- und Löcherquelle" an. Ziffer (11) steht symbolisch für einen adressierbaren Speicherplatz, Rechnerkapazität und weiterer Sensoren wie beispielsweise solcher zur Messung des Lichteinfalles um die Lichtemission entsprechend zu steuern. (In der obersten Leuchtdiode Ziffer (1) nicht eingezeichnet. Die Valenzbänder kommen in dieser Figur nur indirekt zum Ausdruck).

Fig. 6

Fig. 6 zeigt eine Vielzahl von LED-Bausteinen, die zu einer neuen, einheitlichen Lichtquelle zusammengebaut sind. Ziffer (1) bis Ziffer (26) stellen je einen erfindungsgemäßen LED-Baustein dar. Die Noppen (c) und Hohlräume (d) sind hier anhand eines einfacheren Steckverbindingssystems dargestellt. Buchstabe (a) stellt die Stromleitung dar und zeigt, daß von LED-Baustein 15 aus alle anderen LED-Bausteine mit Energie versorgt werden. Buchstabe (a) deutet auf die LED-Bausteine (11) und (12).

Fig. 7

Diese Figur zeigt eine andere Konstruktion aus LED-Bausteinen. Die LED-Bausteine (2) sind hier verbundartig übereinander gebaut. Ziffer (1) Stromversorgung. Ziffer (3) eine Verbindungsnoppe.

Fig. 8

Fig. 8 zeigt eine einzelne Baustein-LED, welche vier kleine Noppen (4) hat, um mit anderen eine Klemm- oder Steckverbindung einzugehen. Ziffer (2) zeigt die Wandflä-

che Ziffer (1) die Stromversorgungsleitung. Ziffer (3) und (5) sollen zeigen, daß die Weitergabe von Energie auch über die Aussenwände möglich ist. Theoretisch würde eine einzige Atomschicht für den Energietransport genügen.

Fig. 9 und 10

Fig. 9 zeigen eine herkömmliche Halterung für Leuchtdioden. Auf die Halterung (1) werden die einzelnen Leuchtdioden (2) gesetzt. Ziffer (5) Lichtemission. Ziffer (3) und (4) Stromleitung und Steckdose.

Fig. 10 zeigt vier LED-Bausteine (2) zusammengebaut. Welcher Unterschied! Aus vier LED-Bausteinen wird ein neuer Körper, eine neue, einheitliche Lichtquelle. Ziffer (5) Lichtemission. Ziffer (3) und (4) wie Fig. 9.

Fig. 11

In Fig. 11 wird das Problem der seitwärtigen Energieweiterleitung angesprochen. Mittels Noppen, Nuten, Ausbuchtungen (2) und Einkerbungen, Feder, oder dergleichen (4) wird die horizontale Stromweiterleitung gewährleistet. Ziffer (1) deutet auf einen LED-Baustein. Ziffer (3) zeigt einen Noppen für die vertikale Verbindung.

Fig. 12

Anhand von Fig. 4 wird eine weitere Möglichkeit der seitwärtigen Energieweiterleitung aufgezeigt. Während die vertikale Energieweiterleitung zwischen den LED-Bausteinen (1) über spezielle Noppen (2) erfolgt, welche durch spezielle Verlängerungen in den LED-Bausteinen (4) unterstützt werden, erfolgt die seitwärtige Energieweiterleitung über spezielle "Brückenbausteine" (5), welche zwischen zwei Schichten von LED-Bausteinen eingebaut werden. Diese Brückenschicht muß mindestens so dick sein, daß das Einführen der Noppen möglich ist und damit die Stabilität erhalten bleibt.

Der direkte Austausch von Energie zwischen einzelnen LED-Bausteinen sollte jedoch dieser Lösung vorgezogen werden.

Fig. 13

Fig. 13 zeigt zweidimensional dargestellt, eine aus einer Vielzahl von LED-Bausteinen konstruierten, einheitlichen Lichtquelle, welche Licht in mehreren Farben emittiert.

Die Schraffierung der Ziffer (5) soll beispielsweise die Lichtfarbe rot darstellen, während die Punktierung der Ziffer (7) die Lichtfarbe gelb symbolisiert. Der unschraffierte, mit Ziffer (6) gekennzeichnete Baustein stellt in dieser Figur weißes Licht dar.

Ziffer (1) zeigt einen "gerundeten Abschlußbaustein". Mit dieser Ziffer soll gezeigt werden, daß nicht alle Bausteine an ihrer Oberseite Noppen zur Weitergabe von Strom haben müssen. Ein "abgerundeter Abschlußbaustein" wie in Ziffer (1) in dieser Figur zeigt, ist auch in Fig. 5, ebenfalls unter der Ziffer (1) dargestellt.

Ziffer (8) zeigt den "Energie-Aufnahme-Grundbaustein", der auf einer Grundplatte (4) integriert ist und über das Stromkabel (2) mit der Steckdose (3) verbunden ist.

Patentansprüche

1. Leuchtdioden-Baustein, dessen mindestens eine Seitenwand zur mindestens einfarbigen Lichtemission fähig ist und dessen Wandung an einer Seite mit Kuppelungsorganen in Form von vorzugsweise paarweise ne-

beneinanderliegenden, vorzugsweise zylindrischen Zapfen (Noppen, Primärzapfen) versehen ist, von denen vorzugsweise vier Zapfen an jeder Ecke eines Quadrates angeordnet sind, und mit an der anderen, bevorzugt der letztgenannten Seite gegenüberliegenden Seite angeordneten Sekundärkupplungszapfen, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärzapfen zwischen die Primärzapfen eines benachbarten Leuchtdioden-Bausteines klemmend passen.

2. Leuchtdioden-Baustein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der, beziehungsweise die Sekundärkupplungszapfen zylindrisch gestaltet sind.

3. Leuchtdioden-Baustein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärkupplungszapfen in Kreuzform ausgebildet sind und an ihren kupplungsfähigen Aussenflächen eine, dem Umfang des Primärkupplungszapfen entsprechende Gegenprofilierung aufweisen.

4. Leuchtdioden-Baustein gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärkupplungszapfen prismatische Querschnitte haben, die mit den Aussenflächen eines benachbarten Bauelementes in Berührung treten.

5. Leuchtdioden-Baustein gemäß Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärkupplungszapfen als Hohlkörper ausgebildet sind.

6. Leuchtdioden-Baustein gemäß Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die als Hohlkörper ausgebildeten Sekundärkupplungszapfen ergänzend mit Schlitzten oder vergleichbaren Einbuchtungen versehen sind.

7. Leuchtdioden-Baustein gemäß Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtdiodenbaustein an einer, bevorzugt jener, welche mit den Primärkupplungszapfen versehen ist, gegenüberliegenden Seite, als offener beziehungsweise entsprechend der Primärkupplungszapfen- (Noppen-) Länge als teiloffener Hohlkörper ausgebildet ist, welcher in seinen ganzen oder teilweisen Innenwandungen so gestaltet ist, daß hier die Primärkupplungszapfen eingreifen können.

8. Leuchtdioden-Baustein gemäß Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der beziehungsweise die Sekundärkupplungszapfen mit der Unterwandung oder der teilweisen Unterwandung des Hohlbauelementes bündig endigt.

9. Leuchtdioden-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärkupplungszapfen-Hohlräume sich gegebenenfalls bis zur Oberseite des Bauelementes hindurch erstrecken und ihr Innendurchmesser im wesentlichen dem Aussendurchmesser der Primärkupplungszapfen entspricht.

10. Leuchtdioden-Baustein gemäß Ziffer 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß LED-Grundbausteine mit LED-Großbausteinen koppelbar sind, und die Primärkupplungszapfen der einseitig offenen, kastenförmigen LED-Grundbausteine an ihren Bodeninnenseiten Sekundärkupplungszapfen aufweisen, die in ihren Abmessungen und in der gegenseitigen Anordnung der Kupplungszapfen einem Grundmodus entsprechen und mit den LED-Grundbausteinen über Primär- und Sekundärkupplungszapfen koppelbaren LED-Großbausteinen, deren Aussenabmessungen einem ganzzahligen Vielfachen des LED-Grundmodus entsprechen, dadurch miteinander verbunden werden können, daß die LED-Großbausteine ebenfalls als einseitig offener Kasten ausgebildet sind und die an der Bodenaussenseite angeordneten Primärkupplungszapfen sowie die an der

Bodeninnerseite angeordneten Sekundärkupplungszapfen vorzugsweise rohrförmig ausgebildet sind und der Innendurchmesser der Primärkupplungszapfen dem Aussendurchmesser der Sekundärkupplungszapfen der LED-Grundbausteine entspricht und die Innenseite der LED-Großbausteinseitenwände über Ausnehmungen zur Aufnahme der Primärkupplungszapfen der LED-Grundbausteine verfügt und die Sekundärkupplungszapfen der LED-Großbausteine über Ausnehmungen zur Aufnahme von Primärkupplungszapfen der LED-Grundbausteine verfügt.

11. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Primärkupplungszapfen eine Überlänge aufweist, dieser Zapfen neben der Klemmfunktion zusätzlich die Funktion der Energieweiterleitung inne hat und in diesen Zapfen hierzu Stromleiter aus Kupfer, Glasfaser oder anderer, Stromleitender Materialien, dergestalt integriert sind, daß sie den Strom durch Einführen in die entsprechend ausgestalteten Hohlräume eines zweiten LED-Bausteines weitergeben können.

12. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sie über seitliche Ausbuchtungen auf der einen und Einkerbungen auf der anderen Seite verfügen und diese der horizontalen Energieweiterleitung dienen.

13. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichterzeugung durch im inneren Teil der LED-Bausteine integrierte Halbleiterschichten erfolgt und zur Lichtemission in verschiedenen Farben hierzu auch verschiedene Halbleitermaterialien an verschiedenen Stellen angeordnet sein können.

14. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die integrierten, der Lichtemission dienenden Halbleiterschichten mit Kontakten für die Strominjektion ausgestattet sind.

15. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterschichten mit einer für Strahlungserzeugung aktiven Schicht und mit einer, emissionsdurchlässigen Wellenleiterschicht versehen sind.

16. LED-Baustein dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine weitere Mantelschicht, aus einem Material, das das Licht weniger bricht als das Material der Wellenleiterschicht, zum Einsatz kommt und hierdurch die allseitige Lichtauskoppelung unterstützt wird.

17. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Bausteins ein Mikroprozessor integriert ist, welcher über die Stromverbindung angesprochen werden kann und welcher unter anderen Zeitpunkt, Richtung und Farbe der Lichtauskoppelung steuern kann.

18. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Bausteines ein Meßgerät zur Ermittlung der Intensität und der Richtung einströmenden Lichtes integriert ist und welcher in Zusammenarbeit mit einem Prozessor dafür sorgt, daß die Lichtemission des Bausteines nur in jene Richtung erfolgt, in der Lichtemission für einen Menschen sichtbar wird und somit insbesondere nicht an jene Bausteinwand erfolgt, an welcher ein benachbarter LED-Baustein die Lichtemission verhindern würde.

19. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der, in den Baustein integrierte Prozessor in den Bausteinkörper dergestalt integriert ist, daß er Bestandteil desselben ist.

20. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 19, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Energiedurchleitung zwischen den Bausteinen mittels in die Wände der Bausteine integrierter Leitermaterialien erfolgt.

21. LED-Baustein dadurch gekennzeichnet, daß er als Zwischenstück zwischen zwei Bausteinreihen eingefügt wird und der Energieweiterleitung an seitwärtige Bausteine dient. 5

22. LED-Baustein dadurch gekennzeichnet, daß er an mindestens einer Stelle mit einem, von der Oberseite zur Unterseite durchgehenden Loch versehen ist, und dieses Loch durch Einfügen von Schrauben der zusätzlichen Befestigung des Bausteines an seinen Untergrund dient. 10

23. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß in einen, mit mindestens einem nach Anspruch 22, versehenen Loch, versehenen LED-Baustein, pro Loch die zur zusätzlichen Befestigung dienende Schraube gleich dergestalt fest mit integriert ist, daß diese nicht aus dem Stein herausfallen kann. 15

24. LED-Baustein gemäß Ziffer 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Steine der Energieversorgung dienen und hierfür in diesen Steinen eine Stromleitung beziehungsweise eine Anschlußvorrichtung für ein Stromkabel gegeben ist. 20

25. Baustein-Grundplatte für LED-Bausteine, dadurch gekennzeichnet, daß auf dieser Platte eine Vielzahl von Noppen/Primärzapfen vorhanden sind, auf welche dann die einzelnen LED-Bausteine gesetzt werden können. 25

26. LED-Baustein-Grundplatte nach Ziffer 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte an die Energieversorgung angeschlossen ist und mittels der, auf ihr integrierten Noppen, die Energie an die LED-Bausteine weiterleitet. 30

27. LED-Baustein-Grundplatte nach Ziffer 24 und 25, dadurch gekennzeichnet, daß sie über Löcher verfügt, an denen jene Schrauben befestigt werden können, welche in Ziffer 22 und 23 beschrieben werden. 35

28. LED-Baustein-Grundplatte nach Ziffer 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß in die Grundplatte, gegen ihr herausfallen gesicherte Schrauben integriert sind und somit die Grundplatte jederzeit befestigt werden kann. 40

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

45

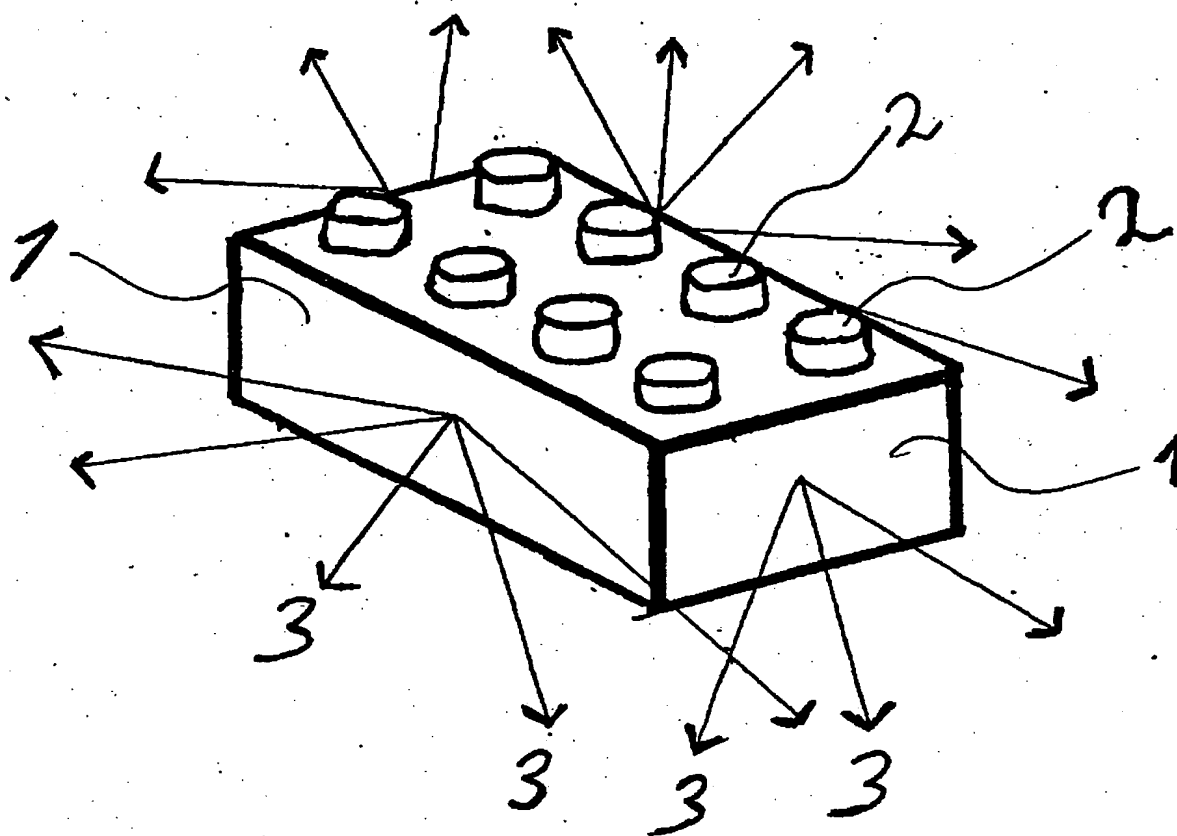
50

55

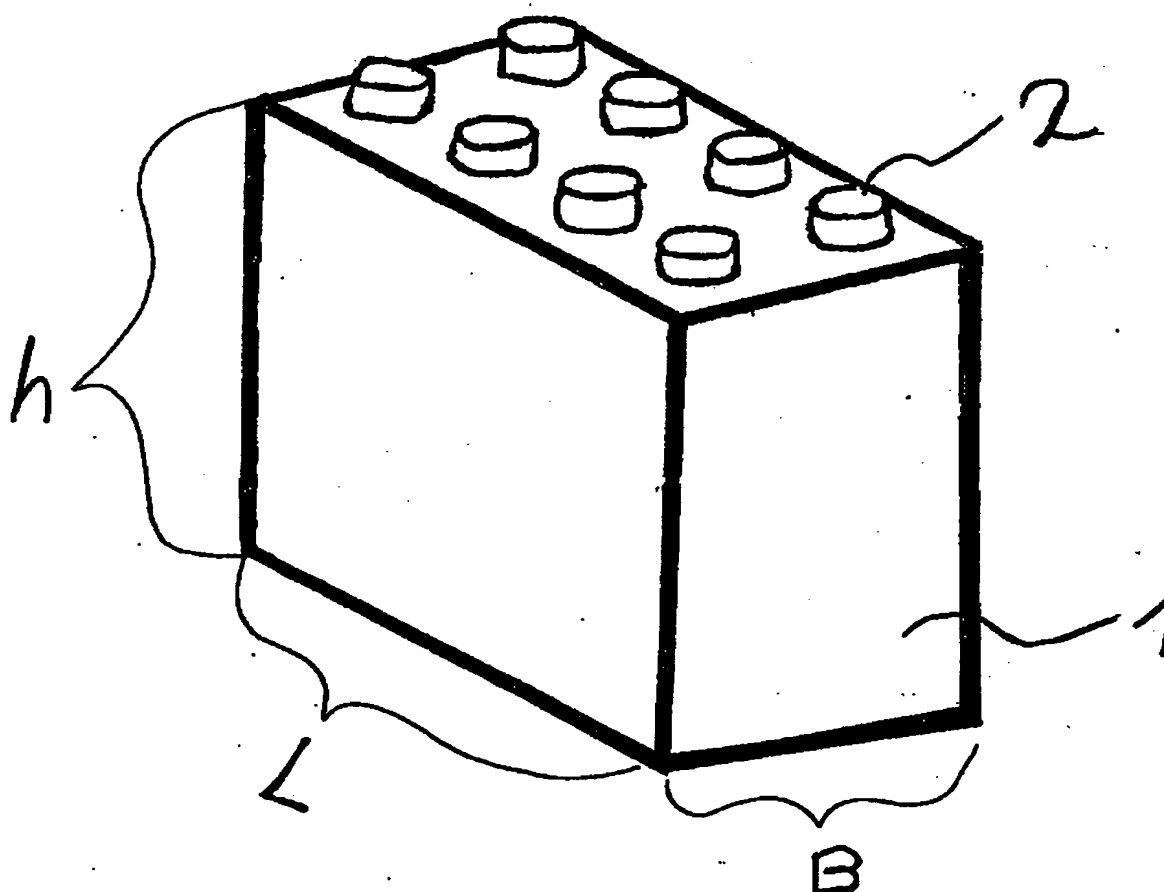
60

65

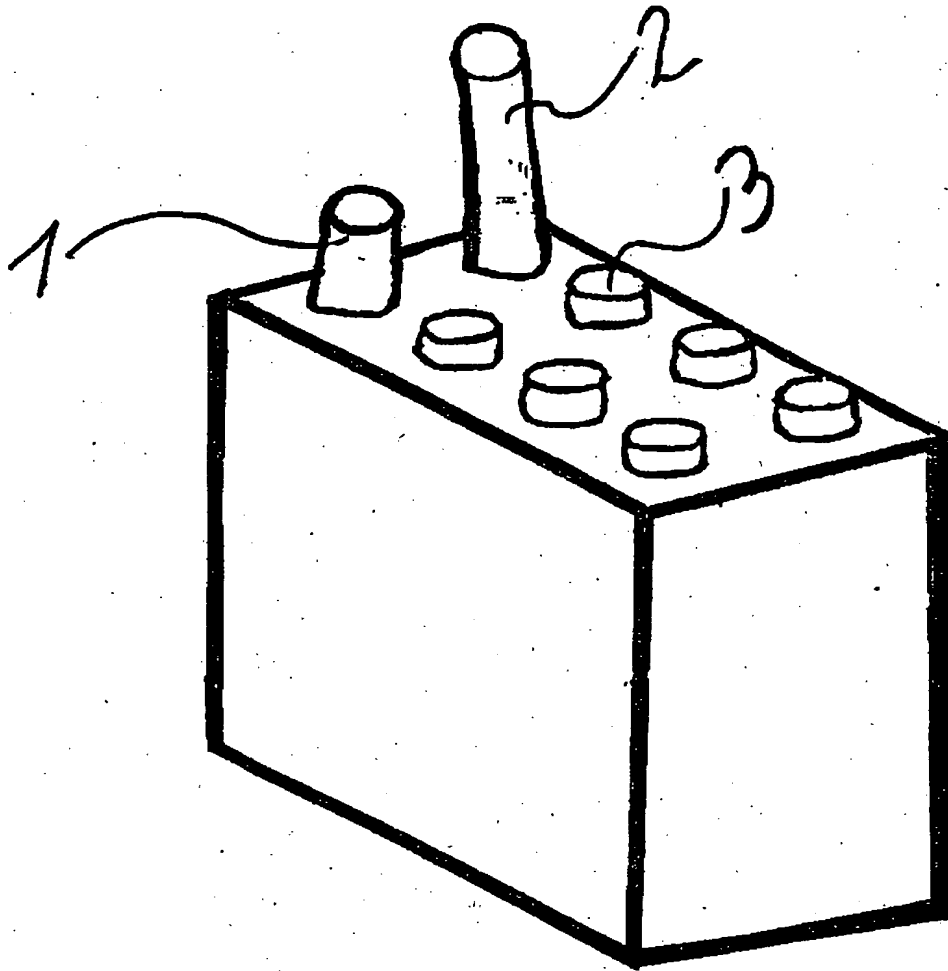
Figur 1:



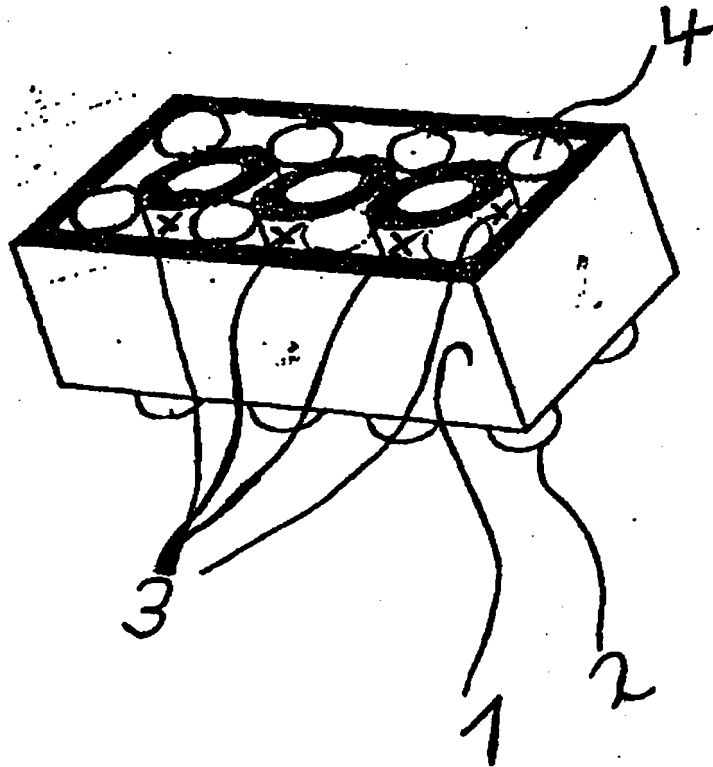
Figur 2:



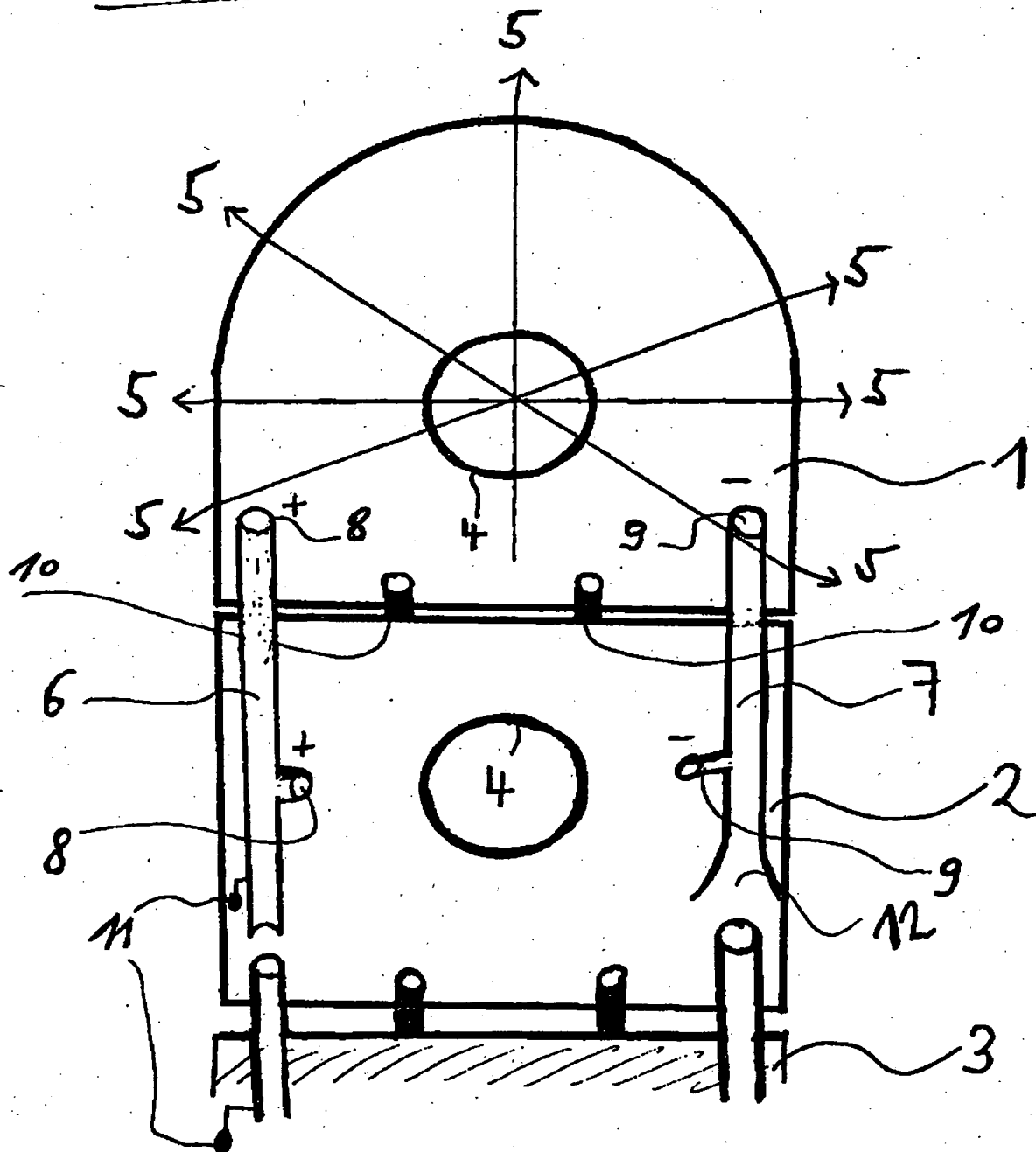
Figur 3:



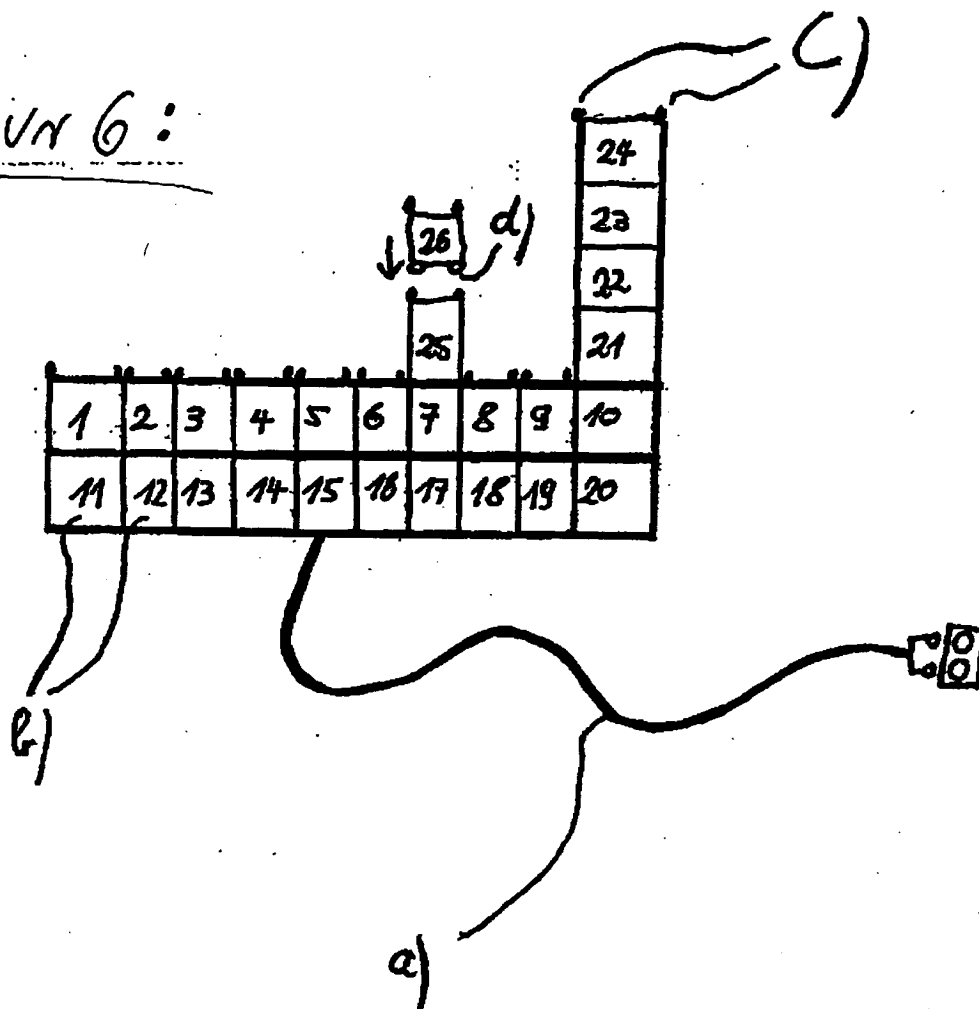
Figur 4



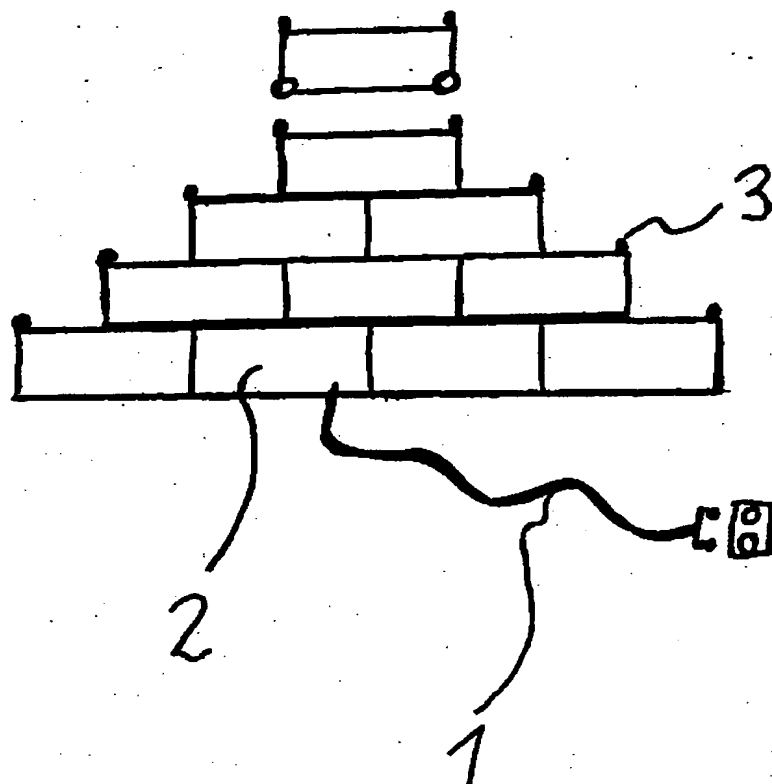
Figur 5:



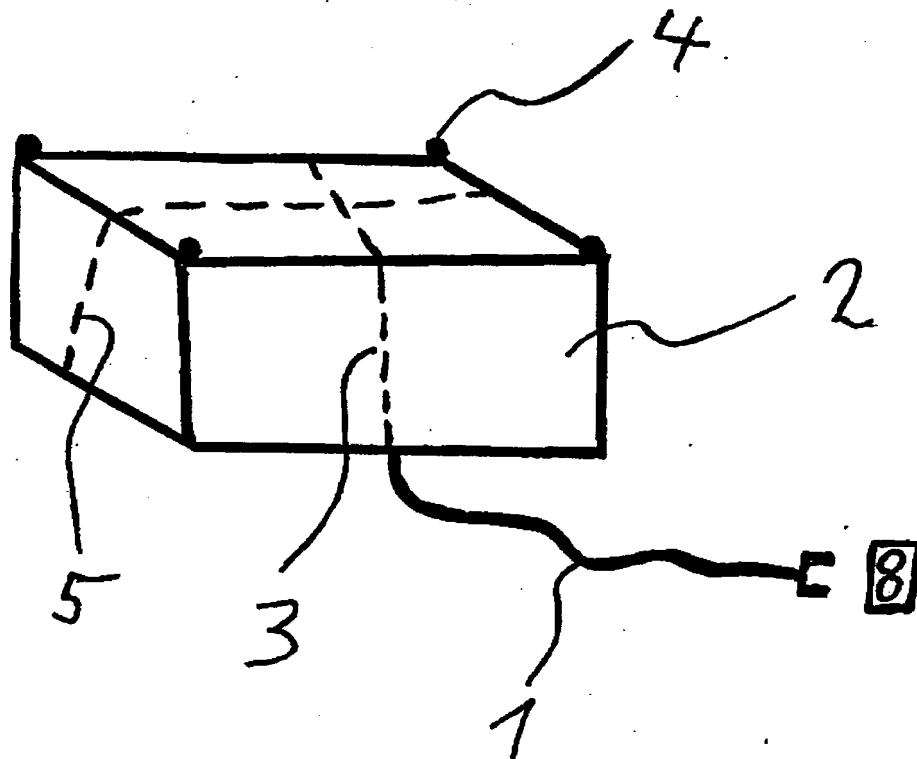
Figur 6:



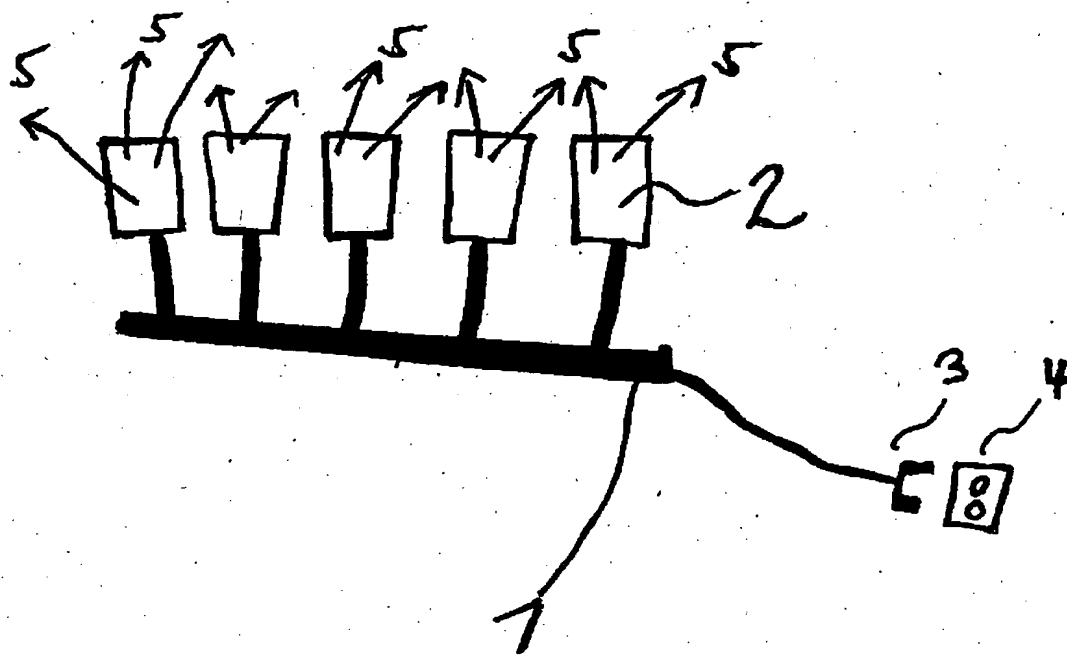
Figur 7:



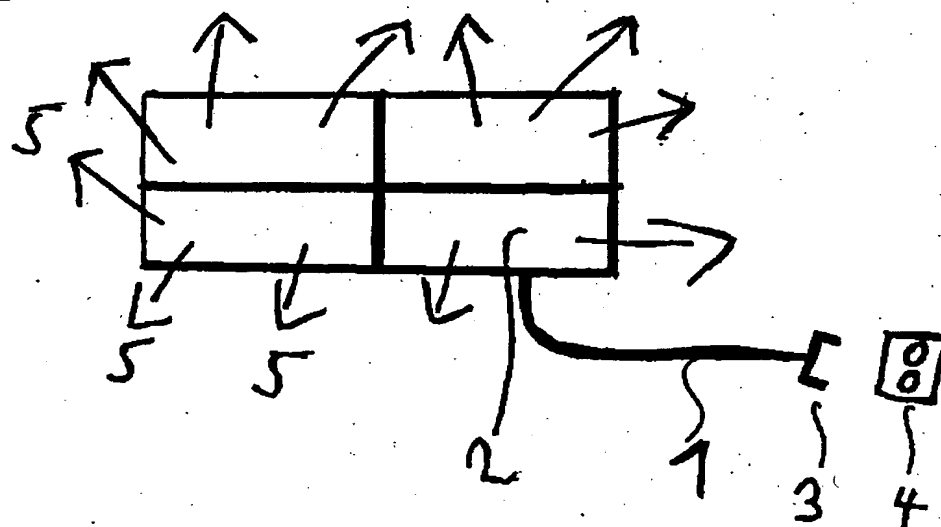
Figur 8:



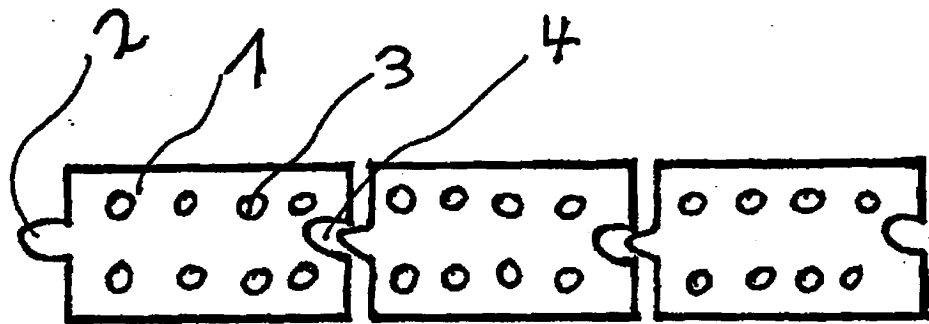
Figur 9:



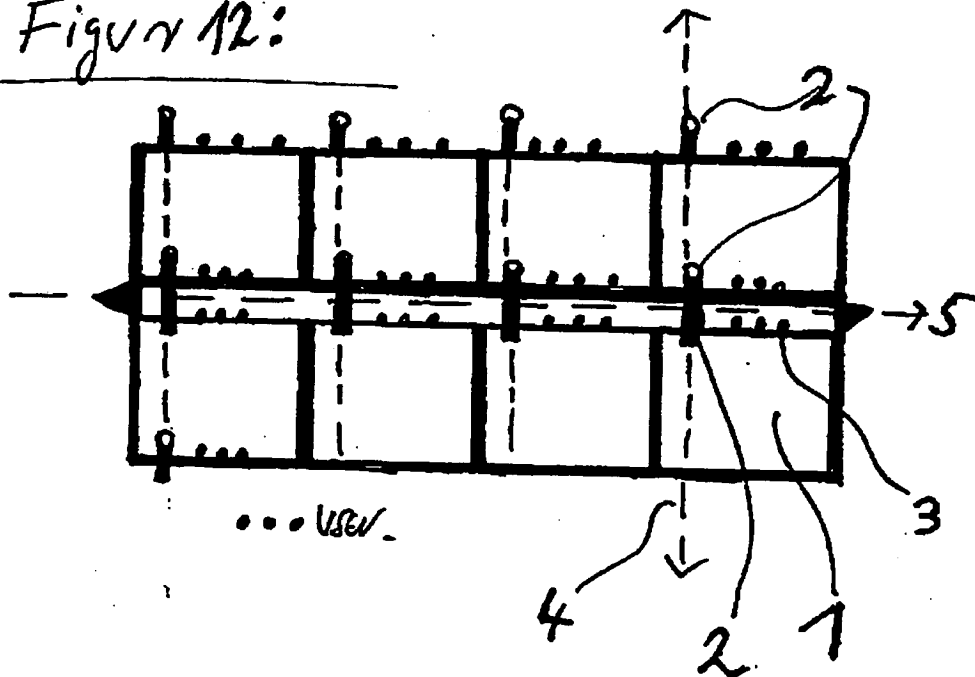
Figur 10:



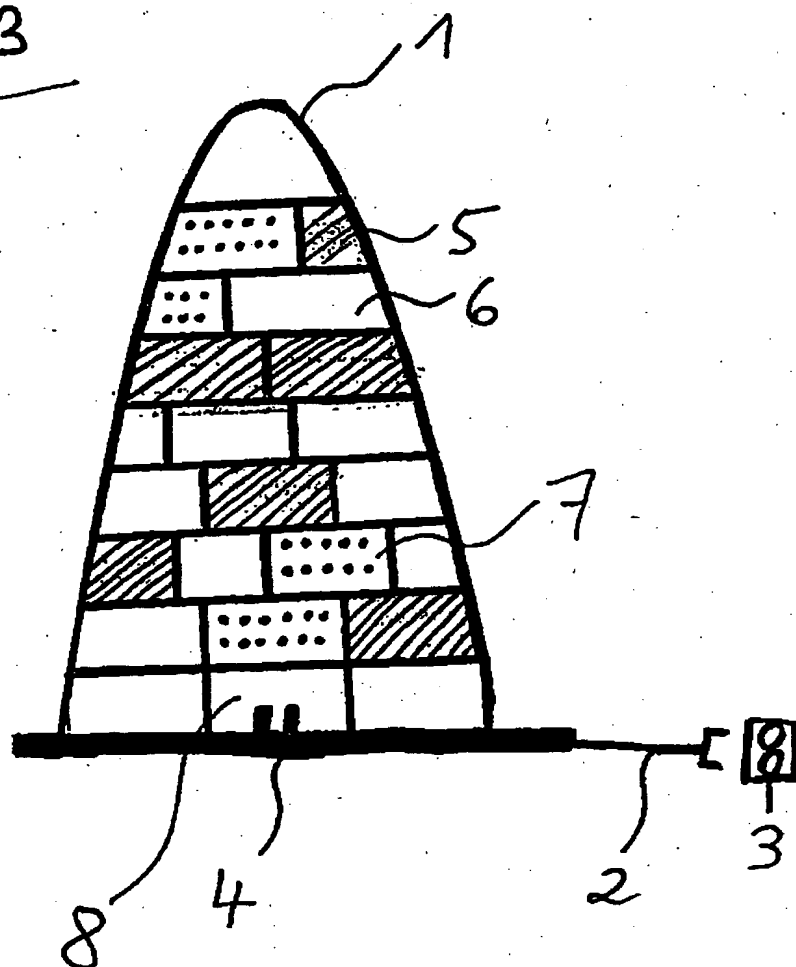
Figur 11:



Figur 12:



Figur 13



Abstract of **DE19853424**

At least one side wall of the LED component is capable of light emission, while the component wall at one side is fitted with pairs of adjacent, cylindrical pegs, with preferably four pegs at each corner of a quadrangle. On the opposite side are located secondary coupling pegs, which fit clampingly between primary pegs of an adjacent LED component. Preferably the secondary pegs are cylindrical, but may have a cruciform shape with a profile, corresponding to the periphery of a primary peg on the coupling outer faces. Independent claims are included for a LED component base plate.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide